

19 FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY

DE 4316841

[emblem]

GERMAN PATENT OFFICE

12 Published patent application

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: F 27 B 9/02

C 21 D 1/74

21 File reference: P 43 16 841.8

22 Application date: May 19, 1993

43 Disclosure date: November 24, 1994

71 Applicant

Aichelin GmbH, 70825 Korntal-Münchingen, Germany

74 Representatives:

Witte, A., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Weller, W., Dipl.-Chem., Dr. rer. nat; Gahlert, S., Dipl.-Wirtsch.-Ing,  
Dr.-Ing; Otten, H., Dipl.-Ing., Dr.-Ing., Patent attorneys 70178 Stuttgart

72 Inventor

Egger, Helmut, 70825 Korntal, Germany

Examination application filed in accordance with Patent Act § 44

54 Device for Heat Treatment of Metal Workpieces

57 A device for heat treating metal workpieces is indicated which has a plurality of furnace modules (12, 14, 16, 18, 20) which can be impacted by a protective gas atmosphere and are connected with one another through at least one interconnecting transfer lock (22) subject to action with an protective gas atmosphere. Within the interconnecting transfer lock (22), a transport device (28) for transporting grates under an protective gas atmosphere is provided. The furnace modules (12-20) are provided as gravity discharge furnace modules with grates (24) for transporting workpieces (28). By coupling the furnace module (12-20) through a gas-tight interconnecting transport lock and the simultaneous construction of the furnace modules as gravity discharge furnace modules, a high flexibility for the entire system is attained and at the same time a high through put performance is made possible (Fig. 1).

The following information is taken from documents submitted by the applicant.

FEDERAL PRINTING PRESS 09.94 406 047/227 0/34



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Off nlegungsschrift  
⑩ DE 43 16 841 A 1

⑥1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
F 27 B 9/02  
C 21 D 1/74

②1 Aktenzeichen: P 43 16 841.8  
②2 Anmeldetag: 19. 5. 93  
④3 Offenlegungstag: 24. 11. 94

DE 43 16 841 A 1

⑦1 Anmelder:  
Aichelin GmbH, 70825 Korntal-Münchingen, DE

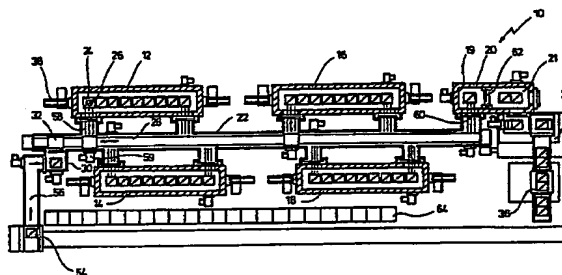
⑦4 Vertreter:  
Witte, A., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Weller, W., Dipl.-Chem.  
Dr.rer.nat.; Gahlert, S., Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr.-Ing.;  
Otten, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte, 70178  
Stuttgart

⑦2 Erfinder:  
Egger, Helmut, 70825 Korntal, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑥4 Vorrichtung zur Wärmebehandlung metallischer Werkstücke

⑥7 Es wird eine Vorrichtung zur Wärmebehandlung metallischer Werkstücke angegeben, welche eine Mehrzahl von Ofenmodulen (12, 14, 16, 18, 20) aufweist, die mit einer Schutzgasatmosphäre beaufschlagbar sind und über mindestens eine mit einer Schutzgasatmosphäre beaufschlagbare Zwischen-Transferschleuse (22) miteinander verbunden sind. Innerhalb der Zwischen-Transferschleuse (22) ist eine Transporteinrichtung (28) zum Transport der Roste (24) unter Schutzgasatmosphäre vorgesehen. Die Ofenmodule (12-20) sind als Durchstoßofenmodule mit Rosten (24) zum Transport der Werkstücke (26) vorgesehen. Durch die Koppelung der Ofenmodule (12-20) über eine gasdichte Zwischen-Transferschleuse und die gleichzeitige Ausbildung der Ofenmodule als Durchstoßofenmodule wird eine hohe Flexibilität der Gesamtanlage erreicht und gleichzeitig eine hohe Durchsatzleistung ermöglicht (Fig. 1).



DE 43 16 841 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 09. 94 408 047/227

9/34

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Wärmebehandlung metallischer Werkstücke, mit einer Mehrzahl von Ofenmodulen, welche mit einer Schutzgasatmosphäre beaufschlagbar sind und über mindestens eine mit Schutzgas beaufschlagbare Zwischen-Transferschleuse miteinander verbunden sind, und wobei die Zwischen-Transferschleuse eine Transporteinrichtung zum Transport der Roste aufweist.

Eine derartige Vorrichtung ist aus der EP 0 209 408 A1 bekannt. Die bekannte Vorrichtung weist ein Niedrigtemperaturofenmodul, ein Hochtemperaturofenmodul und eine Zwischen-Transferschleuse auf, um Werkstücke unter Schutzgasatmosphäre zwischen den einzelnen Modulen transportieren zu können.

Die bekannte Vorrichtung ist zwar sehr flexibel einsetzbar; da in den einzelnen Modulen die Gasatmosphäre, Behandlungsdauer und Temperatur individuell wählbar sind, ist jedoch nur für kleine Durchsätze geeignet.

Aus der EP 0 296 102 A1 ist eine weitere Vorrichtung zur Wärmebehandlung metallischer Werkstücke bekannt, bei welcher zwei Ofenmodule, die jeweils verschiedene hintereinander angeordnete Einzelkammern aufweisen, übereinander angeordnet sind. Auch hierbei ist eine Wärmebehandlung der Werkstücke unter Schutzgasatmosphäre vorgesehen.

Allerdings ist eine Wärmebehandlung in den beiden übereinander angeordneten Ofenmodulen nicht beliebig miteinander kombinierbar, da die Hubeinrichtung zum Transport der Werkstücke zwischen den beiden übereinander angeordneten Modulen keinen Transport unter Schutzgasatmosphäre erlaubt. Ferner weist auch diese Vorrichtung den Nachteil auf, daß sie nur für relativ geringe Durchsätze geeignet ist.

Aus der internationalen Patentanmeldung PCT/DE 92 100019, welche jedoch nicht vorveröffentlicht ist, ist ferner eine Vorrichtung zur Wärmebehandlung metallischer Werkstücke bekannt, welche mindestens zwei Ofenmodule aufweist, von denen mindestens ein Ofenmodul eine Mehrzahl von Einzelkammern aufweist, welche jeweils über gasdichte Türen verschließbar sind. Zum Transport zwischen den einzelnen Ofenmodulen ist mindestens eine Zwischen-Transferschleuse vorgesehen, welche einen Transport der Werkstücke unter Schutzgasatmosphäre ermöglicht.

Zwar ergibt sich durch eine modulartige Aufteilung der Ofeneinheiten in Einzelkammern, die jeweils individuell steuerbar sind, eine besonders hohe Flexibilität der Anlage, jedoch ist auch eine derartige Anlage nur für kleinere bis mittlere Durchsatzleistungen verwendbar.

Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Wärmebehandlung metallischer Werkstücke zu schaffen, welche eine möglichst hohe Flexibilität gewährleistet und zugleich auch für höhere Durchsatzleistungen geeignet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art mindestens ein Ofenmodul als Durchstoßofenmodul mit Rosten zum Transport von Werkstücken ausgebildet ist.

Erfindungsgemäß ist also eine Mehrzahl von Ofenmodulen, welche mit einer Schutzgasatmosphäre beaufschlagbar sind, über mindestens eine mit Schutzgasatmosphäre beaufschlagbare Zwischen-Transferschleuse miteinander verbunden, und mindestens ein Ofenmodul ist als Durchstoßofenmodul mit Rosten zum Transport der Werkstücke ausgebildet. Durch diese Ausgestaltung mindestens eines Ofenmoduls, vorzugsweise aller Ofen-

module, als Durchstoßofenmodul läßt sich ein erheblich höherer Durchsatz der Gesamtanlage erreichen, wobei gleichzeitig infolge des Transportes zwischen den einzelnen Ofenmodulen über eine schutzgasbeaufschlagte Zwischen-Transferschleuse eine hohe Flexibilität gewährleistet ist.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist die Zwischen-Transferschleuse mit mindestens einer Vakuum-Einlaufschleuse zur Beschickung mit Werkstücken gekoppelt.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß die Anlage mit besonders kurzen Taktzeiten gefüllt werden kann, was sich besonders im Falle unterschiedlicher Wärmebehandlungsparameter in den einzelnen Ofenmodulen vorteilhaft auswirkt. Über die Vakuum-Einlaufschleuse ist eine schnelle Beschickung jedes einzelnen Ofenmoduls über die mindestens eine Zwischen-Transferschleuse erreichbar, wobei darüber hinaus auch die Möglichkeit eines kurzfristigen Ausschleusens von Reparaturchargen besteht.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist die Zwischen-Transferschleuse mindestens einen Rosttransportwagen mit gasdichtem Antrieb auf.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß ein weitgehend verschleißfreier Transport der Roste zwischen den einzelnen Ofenmodulen unter Schutzgas möglich ist.

Der Antrieb kann in zweckmäßiger Weiterbildung der Erfindung als positionierbarer Schleppketten-Umlaufantrieb ausgebildet sein.

In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung ist die Zwischen-Transferschleuse als unbeheizter, wärmeisolierter Schleusentunnel ausgeführt.

Auf diese Weise kann auf eine Beheizung der Zwischen-Transferschleuse verzichtet werden, während ohne größere Wärmeverluste die Werkstücke zwischen den einzelnen Ofenmodulen unter Schutzgas transportiert werden können.

In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vor mindestens einem Ofenmodul, vorzugsweise vor jedem Ofenmodul, eine Querstoßeinrichtung zum Beschicken und Entladen vorgesehen.

Auf diese Weise können die einzelnen Chargen jeweils vom Rosttransportwagen aus der Zwischen-Transferschleuse auf einfache Weise in die einzelnen Ofenmodule bewegt werden bzw. aus den Ofenmodulen auf einen weiteren Rosttransportwagen zu einem anderen Ofenmodul oder zu einer anderen Einheit bewegt werden.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist mindestens ein Ofenmodul mehrere Einzelkammern auf, welche jeweils über gasdichte Türen verschließbar sind, wobei Temperatur, Verweildauer und Atmosphäre jeweils frei wählbar sind.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß in dem in mehreren Einzelkammern aufgeteilten Ofenmodul verschiedene Wärmebehandlungen nacheinander durchgeführt werden können, ohne daß hierzu zunächst der Transport in ein anderes Ofenmodul erforderlich ist. Vielmehr wird durch den Schiebetransport der Roste von Einzelkammer zu Einzelkammer ein schneller Transport gewährleistet.

Bei einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weist mindestens ein Ofenmodul zwei unterhalb der Roste angeordnete Schieber auf, welche sich aufeinander abstützen, wobei der obere Schieber gegenüber dem unteren Schieber anhebbar ist, um die Roste vom Ofenboden abzuheben, und wobei die beiden Schieber in der angehobenen Position gemeinsam zum Transport der

Roste verschiebbar sind.

Durch diesen an sich aus der DE 41 32 197 A1 bekannten Hub-Ofenförderer wird ein verschleißfreier Transport der Roste durch das Ofenmodul gewährleistet. Dabei können gleichzeitig infolge des geringeren Verschleißes auch leichtere Roste eingesetzt werden, wodurch die Wirtschaftlichkeit erhöht wird. Ferner hat diese Maßnahme den Vorteil, daß das Ofenmodul auch vollständig leer gefahren werden kann, ohne daß hierzu Leerroste erforderlich sind, was zu einem unnötigen Verschleiß und einem unnötigen Energieverbrauch führen würde.

Durch die erfindungsgemäße Kombination eines derartigen praktisch verschleißfreien Antriebes mit verschiedenen Ofenmodulen, die über mindestens eine gasdichte Zwischen-Transferschleuse miteinander verbunden sind, werden einerseits eine äußerst hohe Flexibilität der Gesamtanlage erreicht und andererseits gleichzeitig auch hohe Durchsatzleistungen ermöglicht. Dadurch, daß je Ofenmodul variable Modultaktzeiten in weiten Grenzen möglich sind, und sogar über die Zwischen-Transferschleuse ein Mehrfachdurchlauf durch ein Ofenmodul ermöglicht ist, lassen sich praktisch alle denkbaren Einsatzhärte-tiefen erreichen und auch gleichzeitig in der Gesamtanlage fahren. Durch einen stufenlos einstellbaren bzw. mehrfach wiederholbaren Förderhub je Beschickungstakt kann eine variable Ofenbelegung in jedem Ofenmodul erreicht werden, wodurch die Flexibilität der Gesamtanlage weiter erhöht wird.

Obwohl zwischen den einzelnen Ofenmodulen zum Transport der Werkstückroste in der Zwischen-Transferschleuse ein Rosttransportwagen mit gasdichtem Antrieb, beispielsweise einem Schleppketten-Umlauftrieb, vorgesehen sein kann, kann in weiter bevorzugter, alternativer Ausführung auch innerhalb der Zwischen-Transferschleuse ein Hub-Ofenförderer in der zuvor erwähnten Weise vorgesehen sein.

In weiter bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung sind zwischen den beiden Schiebern des Hub-Ofenförderers Stützelemente vorgesehen, welche eine kombinierte Bewegung zumindest des oberen Schiebers in Horizontalrichtung und in Vertikalrichtung ermöglichen.

In bevorzugter Ausführung dieser Ausgestaltung sind hierbei die Stützelemente als zueinander parallele schiefe Ebenen des oberen Schiebers bzw. unteren Schiebers ausgebildet.

Diese Maßnahme hat den Vorteil, daß der Transportmechanismus äußerst einfach ausgebildet ist, da lediglich eine Translationsbewegung erforderlich ist, um einerseits den oberen Schieber gegenüber dem unteren Schieber anzuheben und wieder abzusenken und andererseits beide Schieber und damit die Roste vorwärtszubewegen. Bei Verwendung von schiefen Ebenen als Stützelemente tritt zwar ein reibschlüssiger Kontakt der Führungsflächen bei einer Relativbewegung der Schieber auf, jedoch sind die Reibkräfte auf die Führungsflächen beschränkt, die dazu entsprechend ausgelegt sein können. Dagegen werden die Roste selbst weitgehend verschleißfrei gegenüber dem Ofenboden bewegt.

In weiter bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist die Durchlaufzeit mindestens eines Ofenmoduls unabhängig von den anderen Ofenmodulen variabel.

Hierdurch wird eine möglichst hohe Flexibilität der Gesamtanlage erreicht, wobei vorzugsweise sämtliche Ofenmodule jeweils unabhängig von den anderen Ofen-

modulen variabel sind.

Wird beispielsweise für die gesamte Vorrichtung beschickungs- und entnahmeseitig ein Regeltakt von zehn Minuten eingestellt, so können etwa für jedes Ofenmodul variable Modultaktzeiten von zehn, zwanzig, dreißig, vierzig und sechzig Minuten vorgesehen sein. In Verbindung mit intern möglichen verschiedenen Durchlaufvarianten und inclusive Mehrfachdurchlauf durch ein Ofenmodul lassen sich verschiedene Einsatzmöglichkeiten erreichen, nämlich einmal eine Verwendung als Einzweckanlage mit zum Beispiel einer einzigen Einsatzhärte-tiefe aber mit einem sehr hohen Gesamtdurchsatz, oder eine Verwendung als Mehrzweckanlage, zum Beispiel gleichzeitig mit verschiedenen Einsatzhärte-tiefen, und schließlich auch eine Verwendung als Vielzweckanlage, zum Beispiel bei einer Fahrweise mit mehr als drei verschiedenen Einsatzhärte-tiefen und zusätzlich verschiedenen Vergüte- und Härteprozessen bei kurzen Durchlaufwegen.

Es versteht sich, daß die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung. Es zeigt

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung in schematischer Darstellung;

Fig. 2 eine vergrößerte schematische Darstellung des Rosttransport-Antriebes innerhalb eines Ofenmoduls und

Fig. 3 den Rosttransportantrieb gemäß Fig. 2 nach Verschieben des oberen Schiebers und Anheben der Roste.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung ist in Fig. 1 insgesamt mit der Ziffer 10 bezeichnet.

Die Vorrichtung 10 weist insgesamt fünf Ofenmodule auf, welche sämtlich als Durchstoßofenmodule ausgebildet sind. Das erste Ofenmodul 12 und das zweite Ofenmodul 14 sind beispielsweise zum Aufheizen und Aufkohlen vorgesehen, während das dritte Ofenmodul 16 und das vierte Ofenmodul 18 zum Aufkohlen verwendet werden und das fünfte Ofenmodul 20 zur Schlußdiffusion eingesetzt werden kann.

Die einzelnen Ofenmodule 12, 14, 16, 18, 20 sind über eine Zwischen-Transferschleuse 22 miteinander verbunden, in welcher ein Transport der Werkstücke 26 bzw. der Roste 24 unter Schutzgasatmosphäre ermöglicht ist. Sämtliche Ofenmodule 12, 14, 16, 18, 20 und die Zwischen-Transferschleuse 22 sind also weitgehend gasdicht ausgeführt, um eine Behandlung bzw. einen Transport unter Schutzgas zu ermöglichen. Es versteht sich, daß in alternativer Weise natürlich auch eine Behandlung oder ein Transport unter Vakuum vorgesehen sein könnte, sofern dies in einzelnen Fällen vorteilhaft ist.

Im dargestellten Beispiel erfolgt die Beschickung über einen Beschickungswagen 54 durch einen Verbindungskanal 56 über eine Vakuum-Einlaufschleuse 30, von welcher aus die Roste 24 über eine Querstoßeinrichtung 58 in die Zwischen-Transferschleuse 22 gelangen. Innerhalb der Zwischen-Transferschleuse 22 ist eine Transporteinrichtung 28 mit mehreren Rosttransportwagen 32 über einen Schleppketten-Umlaufantrieb verfahrbar und beliebig positionierbar. Es versteht sich, daß auch beliebige andere Antriebsarten zum Transport

der Roste 24 innerhalb der Zwischen-Transferschleuse 22 vorgeesehen sein können, sofern diese den jeweiligen Anforderungen gerecht werden.

Zum Transport der Roste zwischen der Zwischen-Transferschleuse 22, der Vakuum-Einlaufschleuse 30, der Einlaßseite und der Auslaßseite der Ofenmodule 12, 14, 16, 18, 20 und einem dem fünften Ofenmodul 20 nachgeordneten Durchtauch-Öl-Abschreckbad 34 sind jeweils Querstoßeinrichtungen 58 vorgesehen, welche mit ihrem Querstoßantrieb 59 lediglich schematisch angedeutet sind.

Die ersten vier Ofenmodule 12 bis 18 können jeweils neun Roste 24 hintereinander aufnehmen, während das fünfte Ofenmodul 20 in seiner ersten Einzelkammer 19 ein Rost und in seiner zweiten Einzelkammer 21 zwei Roste aufnehmen kann. Die Ofenmodule 12 bis 20 sind jeweils über gasdichte Türen 60 mit der Zwischen-Transferschleuse 28 bzw. der vorgeschalteten Vakuum-Einlaufschleuse 30 bzw. dem nachgeschalteten Durchtauch-Öl-Abschreckbad 34 verbunden. Die beiden Einzelkammern 19, 21 des fünften Ofenmoduls 20 sind über eine gasdichte Tür 62 voneinander getrennt, so daß Temperatur, Gasatmosphäre und in gewissen Grenzen Verweildauer der Werkstücke in beiden Einzelkammern 19, 21 frei wählbar sind.

Dem Durchtauch-Öl-Abschreckbad 34 ist schließlich eine Reinigungsanlage 36 nachgeschaltet.

Die Zwischen-Transferschleuse 22 ist als unbeheizter, wärmeisolierter Schleusentunnel ausgeführt, so daß ohne zusätzliche Heizung der Zwischen-Transferschleuse 22 ein Transport der Werkstücke ohne größere Wärmeverluste innerhalb der Zwischen-Transferschleuse 22 ermöglicht ist.

Ferner ist ein Pufferspeicher 64 zur Aufnahme von Werkstücken vor oder nach der Wärmebehandlung vorgesehen.

Zum Transport der Roste 24 innerhalb der ersten vier Ofenmodule 12 bis 18 ist jeweils eine Hub-Ofenfördereinrichtung gemäß der DE 41 32 197 A1 vorgesehen, auf welche hier im Hinblick auf Einzelheiten des Antriebs ausdrücklich Bezug genommen wird.

Lediglich zum Zwecke der grundsätzlichen Erläuterung dieser Transporteinrichtung 38 sind die Fig. 2 und 3 vorgesehen.

Während die Roste 24 in der Grundstellung gemäß Fig. 2 auf dem Ofenboden 44 aufgesetzt sind, werden sie gemäß Fig. 3 vom Ofenboden 44 zum Vorschub abgehoben.

Die Transporteinrichtung 38 weist einen unteren Schieber 40 und einen oberen Schieber 42 auf, die unterhalb der Roste 24 angeordnet sind und wobei sich der obere Schieber 42 auf dem unteren Schieber 40 abstützt.

Gemäß den Fig. 2 und 3 sind am unteren Schieber 40 und am oberen Schieber 42 zueinander parallele Führungsflächen in Form schiefer Ebenen 46, 48 vorgesehen. Die schiefer Ebenen 46, 48 sind durch zum Ofenboden 44 parallele Auflageflächen 50, 52 des oberen Schiebers 42 bzw. des unteren Schiebers 40 verbunden, so daß beide Schieber 40, 42 im Längsschnitt gemäß den Fig. 2 und 3 eine Sägezahnform aufweisen. Der obere Schieber 42 und der untere Schieber 40 sind in einzelne Module unterteilt, die hintereinander in Transportrichtung 54 angeordnet sind. Fig. 2 zeigt die Grundstellung, in der beide Schieber 40, 42 flächig aufeinander aufliegen und die Roste 24 auf dem Ofenboden 44 stehen.

In Fig. 3 wurde der obere Schieber 42 gegenüber dem unteren Schieber 40 in Transportrichtung 54 verschoben, wodurch der obere Schieber 42 durch Verschieben

seiner schiefer Ebene 46 gegenüber der schiefer Ebene 48 des unteren Schiebers 40 gegenüber letzterem angehoben wurde, bis beide zum Ofenboden 44 parallele Auflageflächen 50, 52 aufeinander aufliegen. In dieser Stellung können beide Schieber 40, 42 durch eine Translationsbewegung in Transportrichtung 54 gemeinsam vorwärtsbewegt werden, um die Roste 24 zu transportieren. Danach wird der obere Schieber 42 wieder gegenüber dem unteren Schieber 40 relativ verschoben, bis beide Schieber wieder unmittelbar aufeinander aufliegen und in die Ausgangsstellung zurückbewegt werden können, während die Roste 24 auf dem Ofenboden 44 aufliegen. Wie bereits erwähnt, wird im Hinblick auf weitere Einzelheiten auf die DE 41 32 197 A1 verwiesen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung wird beschickungs- und entnahmeseitig einem Regeltakt von zehn Minuten untergeordnet.

Innerhalb der Ofenmodule 12 bis 20 können jeweils variable Modultaktzeiten eingestellt werden, und zwar zehn, zwanzig, dreißig, vierzig und sechzig Minuten.

Durch die Verbindung der einzelnen Ofenmodule 12 bis 20 über die gasdichte Zwischen-Transferschleuse 22 ist auch ein Mehrfachdurchlauf der ersten vier Ofenmodule 12 bis 18 ermöglicht. Des weiteren ist je Beschickungstakt innerhalb der ersten vier Ofenmodule 12 bis 18 eine variable Ofenbelegung zwischen null und neun Rosten pro Ofenmodul möglich.

Durch diese Kombinationsmöglichkeiten ergibt sich eine ausgesprochen hohe Anlagenflexibilität, wobei gleichzeitig auch einzelne Ofenmodule zumindest teilweise außer Betrieb gesetzt werden können, um einen wirtschaftlichen Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch bei reduziertem Durchsatz zu ermöglichen. Darüber hinaus ist je nach der gewünschten Betriebsweise auch ein hoher Durchsatz bei gleichzeitig vorhandener Flexibilität der erfindungsgemäßen Vorrichtung erreichbar. Somit ist die erfindungsgemäße Vorrichtung vorteilhaft auch in der Groß-Serienfertigung einsetzbar.

Infolge des bevorzugten Hub-Ofenförderers zumindest innerhalb der ersten vier Ofenmodule 12 bis 18 wird ein weitgehend verschleißfreier Transport der Roste erreicht, so daß diese leichter ausgeführt sein können und eine größere Grundfläche als Roste bei herkömmlichen Durchstoßanlagen aufweisen können, so daß dadurch zusätzlich der Gesamtdurchsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung verbessert wird.

Es versteht sich, daß das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 lediglich eine mögliche von vielen Alternativen zeigt, und daß die Anlage bezüglich des Aufbaus und der Anzahl der einzelnen Ofenmodule beliebig variiert werden kann, daß andere Zusatzkomponenten, wie Abschreckbäder und dergleichen, verwendet werden können, daß weitere Zwischen-Transferschleusen vorgesehen sein können, daß zusätzliche Einlauf-Transferschleusen oder auch weitere Vakuum-Einlaufschleusen vorgesehen sein können.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Wärmebehandlung metallischer Werkstücke, mit einer Mehrzahl von Ofenmodulen (12, 14, 16, 18, 20), welche mit einer Schutzgasatmosphäre beaufschlagbar sind und über mindestens eine mit einer Schutzgasatmosphäre beaufschlagbare Zwischen-Transferschleuse (22) miteinander verbunden sind, und wobei die Zwischen-Transfer-

schleuse (22) eine Transp reinrichtung (28) zum Transport der Roste (24) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Ofenmodul als Durchstoßofenmodul (12, 14, 16, 18, 20, 22) mit Rosten (24) zum Transport der Werkstücke (26) ausgebildet ist. 5

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischen-Transferschleuse (22) mit mindestens einer Vakuum-Einlaufschleuse (30) zur Beschickung mit Werkstücken (24) gekoppelt ist. 10

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischen-Transferschleuse (22) mindestens einen Rosttransportwagen (32) mit gasdichtem Antrieb aufweist. 15

4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischen-Transferschleuse (22) als unbeheizter, wärmeisolierter Schleusentunnel ausgebildet ist. 20

5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß vor mindestens einem Ofenmodul (12, 14, 16, 18, 20) eine Querstoßeinrichtung (58) zum Beschicken und Entladen vorgesehen ist. 25

6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Ofenmodul (20) mehrere Einzelkammern (19, 21) aufweist, welche jeweils über gasdichte Türen (60, 62) verschließbar sind, wobei Temperatur, Verweildauer und Atmosphäre jeweils frei wählbar sind. 30

7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Ofenmodul (12, 14, 16, 18, 20) zwei unterhalb der Roste (24) angeordnete Schieber (40, 42) aufweist, welche sich auf einander abstützen, daß der obere Schieber (42) gegenüber dem unteren Schieber (40) anhebbar ist, um die Roste (24) vom Ofenboden (44) abzuheben, und daß die beiden Schieber (40, 42) in der angehobenen Position gemeinsam zum Transport der Roste (24) verschiebbar sind. 40

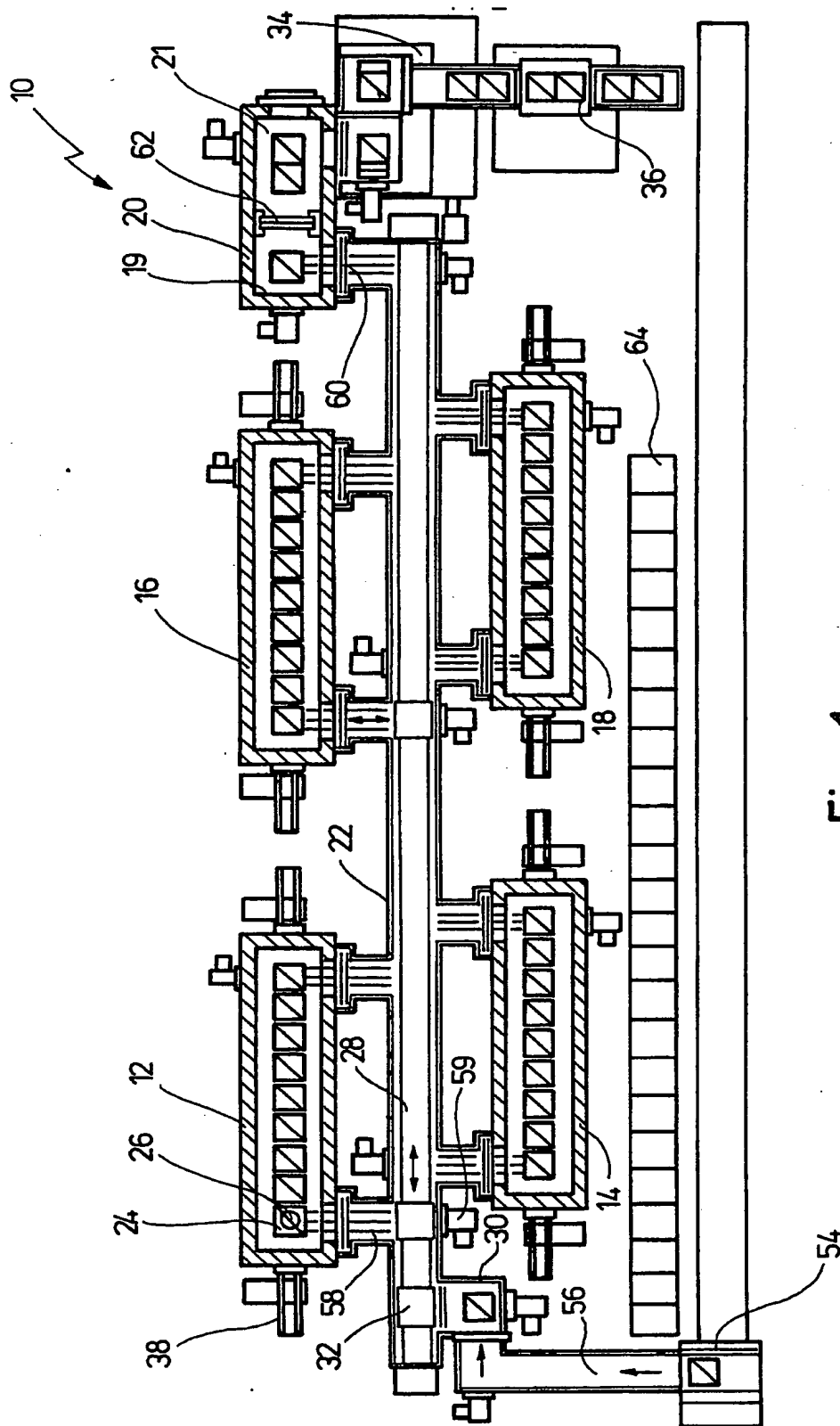
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Schiebern (40, 42) Stützelemente (46, 48) vorgesehen sind, welche eine kombinierte Bewegung zumindest des oberen Schiebers (42) in Horizontalrichtung und in Vertikalrichtung ermöglichen. 45

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützelemente als zueinander parallele schiefe Ebenen (46, 48) des oberen Schiebers (42) und des unteren Schiebers (40) ausgebildet sind. 50

10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchlaufzeit mindestens eines Ofenmoduls (12, 14, 16, 18, 20) unabhängig von den anderen Ofenmodulen (12, 14, 16, 18, 20) variabel ist. 55

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -





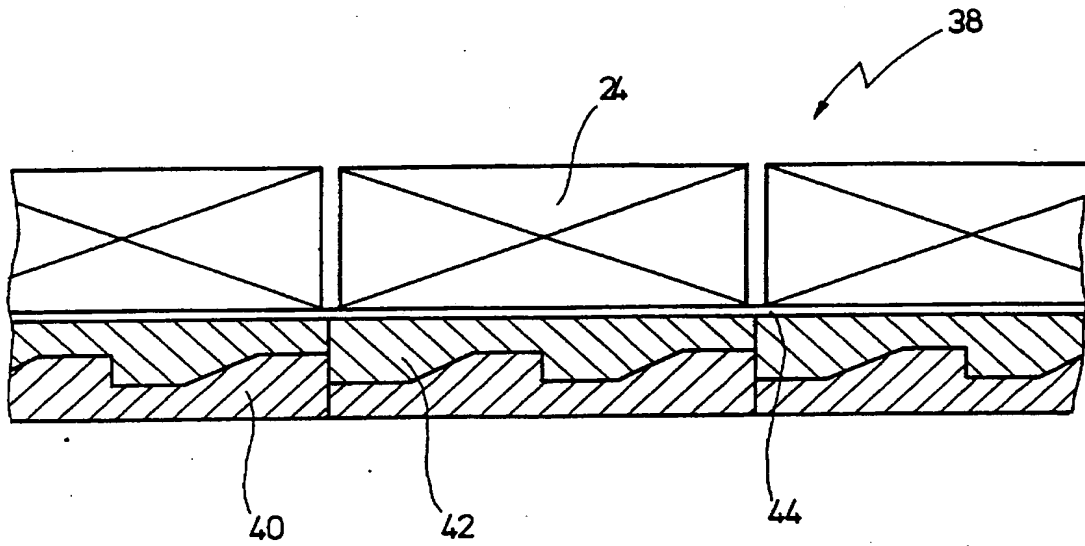


Fig. 2

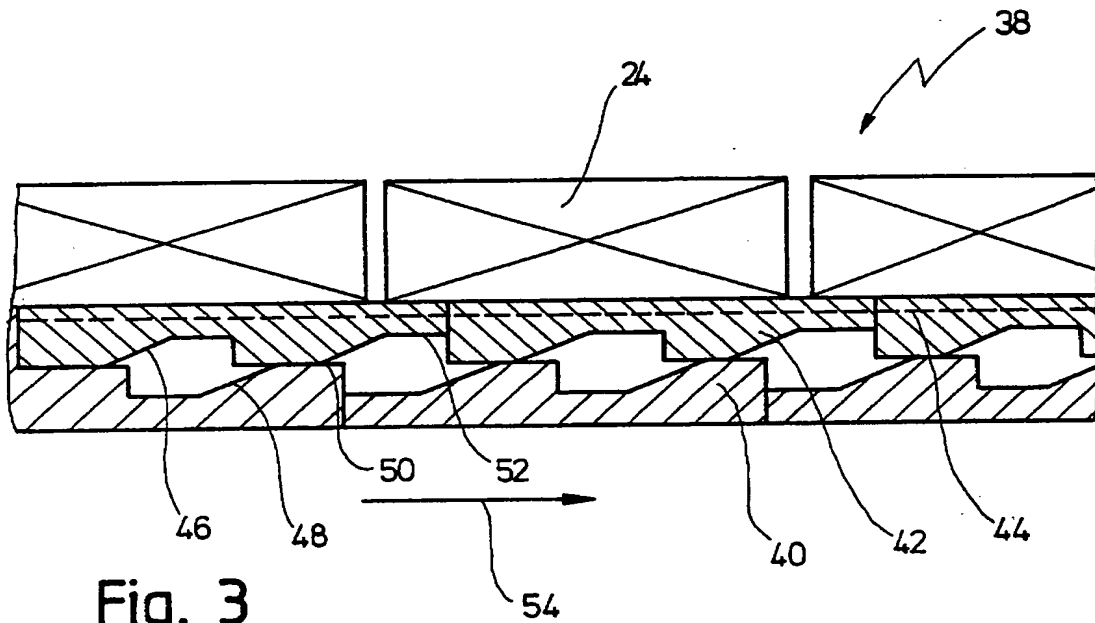


Fig. 3